

我国公共教育投资水平与 经济总量的因果关系检验

庄 赟^{1,2}

(1.厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005; 2.集美大学 财经学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 教育投资与经济增长之间是否存在着长期稳定的因果关系, 这是我国制定公共教育投资政策的重要依据之一。通过协整理论可以检验教育投资与我国经济总量指标是否存在长期稳定的比例关系, 通过格兰杰因果关系检验能说明教育投资是否为我国经济增长的原因之一。

关键词: 公共教育投资; 经济总量; 协整检验; 因果关系检验

中图分类号: F224.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6487(2007)01-0078-02

教育投资是否为经济发展培养了合格的劳动力, 即教育投资与经济增长之间是否存在着因果关系以及是否存在长期的稳定关系, 这是我国制定公共教育投资政策的重要依据之一。本文将通过协整理论来检验教育投资与我国经济总量指标(国内生产总值)是否存在长期稳定的比例关系, 并通过格兰杰因果关系检验说明教育投资是否为我国经济增长的原因之一。

1 我国公共教育投资与国内生产总值的协整关系检验

本文根据《中国统计年鉴》中 1952-2000 年我国 GDP 和财政性教育投资的数据用 Eviews 软件进行二者的协整关系检验。数据均未剔除物价因素的影响, 但不会影响检验结果。一般为了便于进行增长弹性分析, 对 GDP 和公共教育投资分别取自然对数, 记为 LnGDP 和 LnEI。从趋势图(图 1)可以看出二者有大致相同的的增长和变化趋势, 说明二者可能存在某种长期稳定的协整关系, 可以用来对我国公共教育投资与

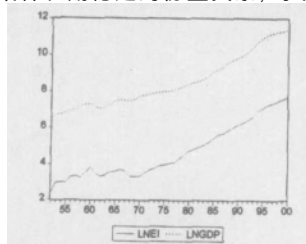


图 1 LnGDP 和 LnEI 的趋势图

数项和线性时间趋势项。

对 LnEI 序列, 根据 AIC 和 SC 准则确定最优滞后期数 p 为 3, 检验结果如表 1: 检验统计量的值为 -1.222909, 大于显著性水平为 1%、5%、10% 时的临界值(见最后一栏), 则接受原假设, 表明序列存在单位根, 序列不平稳。再对 LnEI 序列的

一阶差分 ΔLnEI 进行检验, 结果如表 2 所示: 检验统计量的值为 -4.215375,

小于显著性水平为 1%、5%、10% 时的临界值, 则拒绝原假设, 表明序列

ΔLnEI 不存在单位根, 序列平

稳。则序列 LnEI 为一阶单整, $\text{LnEI} \sim I(1)$ 。

对 LnGDP 序列, 根据 AIC 和 SC 准则确定最优滞后期数

p 为 2, 检验结果如表 3: 检验统计量的值为 -0.743106, 大于显著性水平为 1%、5%、10% 时的临界值(见最后一栏), 则接受原假设, 表明序列存在单位根, 序列不平稳。再对 LnGDP 序列的一阶差分 ΔLnGDP 进行检验, 结果如表 4 所示: 检验统计量的值为 -4.489812, 小于显著性水平为 1%、5%、10% 时的临界值, 则拒绝原假设, 表明序列 ΔLnGDP 不存在单位根, 序列平稳。则序列 LnGDP 一阶单整, $\text{LnGDP} \sim I(1)$ 。

通过上面的单位根检验, 序列 LnGDP 和 LnEI 都是一阶单整, 满足协整

检验的前提, 则

可利用 EG 两步法进行协整检

验。首先建立长期关系模型

$$\text{LnGDP} = \alpha + \beta \text{LnEI} + \varepsilon_t$$

用 OLS 最小二乘法进行回归, 回归结果如表 5。方程的拟合优度高达 98%, 参数和方程总体的显著性水平均趋于 0(见最后一栏), 表明 t 检验和 F 检验均通过。并且可得模型残差

表 1 LnEI 的 ADF 检验结果

ADF 检验统计量	-1.222909	1% 临界值	-4.1728
		5% 临界值	-3.5112
		10% 临界值	-3.1854

表 2 ΔLnEI (一阶差分) 的 ADF 检验结果

ADF 检验统计量	-4.215375	1% 临界值*	-4.1781
		5% 临界值	-3.5136
		10% 临界值	-3.1868

表 3 LnGDP 的 ADF 检验结果

ADF 检验统计量	-0.743106	1% 临界值	-4.1678
		5% 临界值	-3.5088
		10% 临界值	-3.1840

表 4 ΔLnGDP (一阶差分) 的 ADF 检验结果

ADF 检验统计量	-4.489812	1% 临界值	-4.1728
		5% 临界值	-3.5112
		10% 临界值	-3.1854

基金项目: 集美大学科研基金项目(JB04277)

表 5 回归结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.016542	0.088536	45.36615	0.0000
LNEL	0.960723	0.018040	53.25403	0.0000
R-squared	0.983697	F-statistic	2835.991	
Adjusted R-squared	0.983351	Prob(F-statistic)	0.000000	

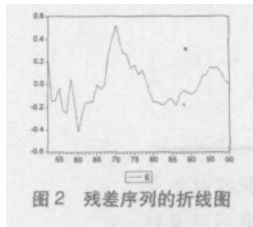


图 2 残差序列的折线图

从图中可以看出,残差序列没有明显的趋势,且均值趋近于零,可能是个平稳序列,我们用 ADF 法对其进行单位根检验。因为序列没有明显的截距和线性时间趋势,因此检验方程不加常数项和时间趋势项,根据 AIC 和 SC 准则确定最优滞后期数 p 为 4。检验结果见表 6。检验统计量的值为-

表 6 残差序列 ε_t 的 ADF 检验结果

ADF 检验统计量	-2.618371	1% 临界值	-2.6155
		5% 临界值	-1.9483
		10% 临界值	-1.6197

假设,表明残差序列不存在单位根,序列平稳,则 $\varepsilon_t \sim I(0)$ 。

通过检验,残差序列 ε_t 的单整阶数为 0 小于 $\ln GDP$ 和 $\ln EL$ 的单整阶数 1,则说明 $\ln GDP$ 和 $\ln EL$ 协整, $\ln GDP = \alpha + \beta \ln EL + \varepsilon_t$ 即为协整回归方程,根据回归结果,得

$$\ln GDP = 4.02 + 0.96 \ln EL$$

系数 $\beta = 0.96$ 就是 $\ln GDP$ 和 $\ln EL$ 长期稳定的比例关系。对协整方程进一步分析,两边微分,得

$$\frac{dGDP}{GDP} = \frac{dEL}{EL}$$

$$\text{则 } \beta = \frac{dGDP/GDP}{dEL/EL} = \frac{GDP/GDP}{EL/EL}$$

表示 GDP 对公共教育投资的弹性系数,这里 $\beta = 0.96$ 说明公共教育投资每增长 1%, GDP 增长 0.96%。

2 我国公共教育投资与国内生产总值的格兰杰因果关系检验

协整分析表明公共教育投资与国内生产总值具有长期的稳定关系,我们还可以通过格兰杰因果检验进一步分析公共教育投资的增长是否为国内生产总值增长的原因。

格兰杰因果关系检验在考察序列 X 是否为序列 Y 产生的原因时采用这样的方法:先估计当前的 Y 值被其自身滞后期取值所能解释的程度,然后验证通过引入序列 X 的滞后值是否可以提高 Y 的被解释程度。如果是,则称序列 X 是 Y 的格兰杰原因,此时, X 的滞后期系数具有统计显著性。

Granger 因果关系检验的方法:

建立模型:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_q X_{t-q}$$

原假设: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_q = 0$ (即不存在 X 到 Y 的 Grange

估计值序列:

$$\hat{Y}_t = \ln GDP - \ln \hat{GDP}$$

$$= \ln GDP - \hat{Y}_t - \ln EL$$

第二步,检验模型残差序列 ε_t 的单整性。在 Eviews 软件中,残差序列 ε_t 用字母 E 表示,可得残差序列的折线图如图 2。

表 7 公共教育投资与 GDP 的因果关系检验结果

原假设:	观察值个数	F-Statistic	Probability
EL 不是 GDP 的 Granger 原因	47	26.6740	3.3E-08
GDP 不是 EL 的 Granger 原因		18.5268	1.7E-06

原因)

备择假设: $H_1: \beta_i (i=1, \dots, q)$ 不全为 0, (即存在 X 到 Y 的 Grange 原因)

用 OLS 最小二乘法估计上述模型,记其残差平方和为 $URSS$,记 H_0 成立时模型的残差平方和为 $RRSS$ 。

然后对原假设进行检验,当 H_0 成立时,即序列 X 是 Y 的 Grange 原因时,有统计量 $F = \frac{(RRSS - URSS)/q}{URSS/(T - p - q - 1)}$ 服从 $F(q, T - p - q - 1)$ 分布,其中 T 为模型的观测值组数。比较 F 值和给定显著性水平的临界值的大小,即可得出是否接受原假设。

一般地,还应考虑问题的另一面,即序列 Y 是否是 X 的格兰杰原因。同样建立模型,

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_q Y_{t-q}$$

然后检验原假设即 Y 的滞后期系数是否显著为 0,若拒绝,则说明 Y 是 X 的 Grange 原因,接受则说明不是。

对我国公共教育投资与国内生产总值的 Granger 因果关系进行检验,同样选取 1952-2000 年的数据,取 Eviews 中默认的滞后值 2,检验结果见表 7。

对于教育投资 EL 不是 GDP 的格兰杰原因的原假设,拒绝它犯第一类错误的概率非常小,因此拒绝原假设,认为教育投资是 GDP 的格兰杰原因。同样,拒绝 GDP 不是教育投资的格兰杰原因这一原假设犯第一类错误的概率也非常小,因此, GDP 也是教育投资的格兰杰原因。

Granger 因果关系检验说明我国教育投资对经济增长具有显著的作用,为进一步分析教育投资对经济增长的贡献奠定了基础。同时检验结果也说明国民收入对教育投资具有一定反馈作用,即公共教育投资水平依赖于一国的经济发展水平。

通过以上两项检验客观地论证了我国公共教育投资对经济增长具有长期稳定的因果关系,这对我国增加教育投入的政策提供了经济理论支持,说明我国应进一步加大对教育的公共投资力度。

参考文献:

- [1]王善迈.教育投入与产出研究[M].石家庄:河北教育出版社,1996.
- [2]曲恒昌,曾晓东.西方教育经济学研究[M].北京:北京师范大学出版社,2000.
- [3]厉以宁.教育经济学研究[M].北京:上海人民出版社,1988.
- [4]曾满超.教育政策的经济分析[M].北京:人民教育出版社,2000.
- [5]易丹辉.数据分析与 EViews 应用[M].北京:中国统计出版社,2002.
- [6]周英章,孙崎岷.我国教育投入对实际经济增长的贡献实证分析[J].中国软科学,2002,(7).
- [7]孙林岩.我国教育投资对国民收入的影响分析[J].系统工程理论与实践,1996,(2).
- [8]周英章,金戈.中国教育投资的经济增长效应实证分析[J].教育与经济,2001,(3).

(责任编辑/亦民)